

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

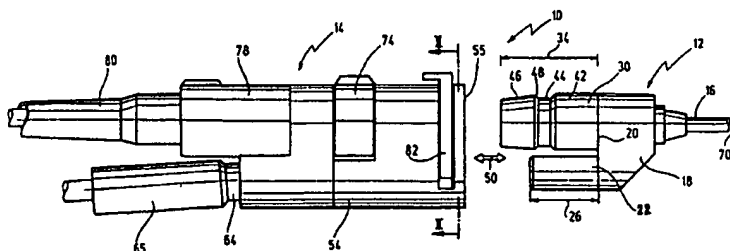
(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>A61B 1/00, 1/04</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/46117</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>22. Oktober 1998 (22.10.98)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP98/02078</b> (22) Internationales Anmeldedatum: <b>9. April 1998 (09.04.98)</b> (30) Prioritätsdaten: <b>197 15 510.3      14. April 1997 (14.04.97)      DE</b> (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>KARL STORZ GMBH &amp; CO. [DE/DE]; Mittelstrasse 8, D-78532 Tuttlingen (DE).</b> (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>CHATENEVER, David [US/US]; 779 North Ontare Road, Santa Barbara, CA 93105 (US). IRION, Klaus, M. [DE/DE]; Heudorfer Strasse 28, D-78576 Liptingen (DE). EHRHARDT, André [DE/DE]; Bergstrasse 59, D-78532 Tuttlingen (DE). RUDISCHHAUSER, Jürgen [DE/DE]; Egerstrasse 24, D-78532 Tuttlingen (DE). MATTSSON-BOZE, Daniel [US/US]; 7313 Davenport Road, Goleta, CA 93117 (US).</b> (74) Anwälte: <b>WITTE, Alexander usw.; Rotebühlstrasse 121, D-70178 Stuttgart (DE).</b>	(81) Bestimmungsstaaten: <b>US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b>  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: **COUPLING FOR MECHANICALLY AND OPTICALLY CONNECTING AN ENDOSCOPE TO A CAMERA MODULE SO AS TO TRANSMIT IMAGES FROM THE ENDOSCOPE TO THE CAMERA MODULE**

(54) Bezeichnung: **KUPPLUNG ZUM MECHANISCHEN, LICHTLEITENDEN UND BILDLEITENDEN VERBINDEN EINES ENDOSKOPES MIT EINEM KAMERAMODUL**

(57) Abstract

A coupling (10) is used for mechanically and optically connecting an endoscope (12) to a camera module (14) so as to transmit images from the endoscope to the camera module. A first cylindrical pin (22) projects from one coupling end (20) of the endoscope (12) in the coupling direction (50) and contains a proximal end section of the optical waveguide system. A second, approximately cylindrical pin (30) also extends from the coupling end (20) in the coupling direction, is longer and has a larger diameter than the first pin (22). A proximal end section of the image transmission system is located inside the second pin (30). The second pin (30) co-operates with a locking mechanism (82) arranged on the camera module (14) for locking the coupling (10). The first and second pins are spaced apart and the coupling end (55) of the camera module (14) has matching receptacles which correspond to the two pins (22, 30) and into which the pins (22, 30) penetrate. The bottom of the receptacle into which the second pin (30) penetrates is optically connected to the image recording system of the camera module (14) and the receptacle in which the shorter, first pin (22) can be received has an optical fibre (64).



(57) Zusammenfassung

Eine Kupplung (10) dient zum mechanischen, lichtleitenden und bildleitenden Verbinden eines Endoskopes (12) mit einem Kameramodul (14). Es wird vorgeschlagen, daß von einem Kupplungsende (20) des Endoskopes (12) ein erster zylindrischer Zapfen (22) in Kupplungsrichtung (50) vorsteht, in dessen Innerem ein proximaler Endabschnitt des Lichtleitsystems aufgenommen ist. Vom Kupplungsende (20) steht ferner ein zweiter, etwa zylindrischer Zapfen (30) in Kupplungsrichtung (50) vor, dessen Länge und Durchmesser größer als die Länge und der Durchmesser des ersten Zapfens (22) sind, wobei im Inneren des zweiten Zapfens (30) ein proximaler Endabschnitt des Bildleitsystems aufgenommen ist. Der zweite Zapfen (30) wirkt mit einer am Kameramodul (14) angeordneten Verriegelung (82) zum mechanischen Verriegeln der Kupplung (10) zusammen. Erster und zweiter Zapfen erstrecken sich im Abstand nebeneinander, und das Kupplungsende (55) des Kameramoduls (14) weist den beiden Zapfen (22, 30) entsprechende komplementäre Aufnahmen auf, in die die Zapfen (22, 30) eindringen. Der Boden der Aufnahme, in die der zweite Zapfen (30) eintritt, ist optisch mit dem Bildaufnahmesystem des Kameramoduls (14) verbunden, und die Aufnahme, in die der kürzere erste Zapfen (22) aufnehmbar ist, weist einen Lichtleiter (64) auf.

# LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Kupplung zum mechanischen, lichtleitenden und  
bildleitenden Verbinden eines Endoskopes  
mit einem Kameramodul

Die Erfindung betrifft eine Kupplung zum mechanischen, lichtleitenden und bildleitenden Verbinden eines Endoskopes mit einem Kameramodul, wobei das Endoskop einen langen zylindrischen Schaft von etwa gleichbleibendem Durchmesser aufweist, wobei der Schaft ein Bildleitsystem und ein Lichtleitsystem aufnimmt.

Endoskope haben in der minimal-invasiven Chirurgie eine weite Verbreitung gefunden. Endoskope enthalten typischerweise ein Bildleitsystem, bspw. in Form eines im Schaft des Endoskopes angeordneten Stablinsensystems, wie es von der Anmelderin vertrieben wird. Das Bildleitsystem kann auch als geordnetes Glasfaserbündel ausgebildet sein. Um Licht an die Operationsstelle zu bringen, ist ferner ein Lichtleitsystem vorhanden, meist in Form von Glasfaserleitern.

Am proximalen Ende ist das Endoskop bzw. dessen Bildleitsystem üblicherweise mit einem Okular versehen. Das Lichtleitsystem führt meist rechtwinklig vom Bildleitsystem bzw. vom Okular am proximalen Ende ab, um über einen externen Lichtleiter mit einer Lichtquelle verbunden zu werden.

In einer Weiterentwicklung dieser Technologie ist es bekannt geworden, das proximale Ende des Endoskopes statt mit einem Okular mit einem Kameramodul zu versehen, das das vom Endoskop erzeugte Bild über eine Bildaufnehmereinheit in ein Videobild umsetzt, das bspw. auf einem Monitor wiedergegeben wird. Der Operateur kann in diesem Fall das vom Endoskop erzeugte Bild auf einem großflächigen Monitor beobachten.

Das Kameramodul, das an das proximale Ende des Endoskops angeschlossen wird, enthält meist einen sogenannten CCD-Sensor (Charge-Coupled-Device-Sensor) in Form eines lichtempfindlichen Chips, der die optischen Signale in elektrische Signale umsetzt, die vom bilderfassenden Kameramodul einem abseits gelegenen Bildverarbeitungssystem zugeführt werden.

Zur Erleichterung der Handhabung ist es bekannt geworden, das Kameramodul mit dem Endoskop zu koppeln, so daß bspw. zunächst das Endoskop über einen Trokar in den Körper an die Operationsstelle eingeführt wird und erst zur eigentlichen Operation das Kameramodul angeschlossen wird.

Somit besteht ein Bedarf, diese beiden Elemente bildleitend zu koppeln. Darüber hinaus müssen auch diese Elemente mechanisch miteinander verkoppelt werden, damit sich die Verbindung während der Operation oder während der Handhabung nicht löst. Zugleich muß eine lichtleitende Kupplung vorhanden sein, um das Endoskop bzw. dessen Lichtleitsystem mit einer Lichtquelle zu verbinden.

Von einem solchen Kupplungssystem wird nicht nur eine zuverlässige mechanische, lichtleitende und bildleitende Verbindung verlangt, sondern der Kupplungsvorgang soll möglichst ohne hohe Aufmerksamkeit, dennoch sicher durchgeführt werden können. Es muß daher dafür gesorgt werden, daß die Kupplungselemente von Endoskop einerseits und Kameramodul andererseits so aufeinander abgestimmt sind, daß diese passend ineinandergefügt werden und dies so durchgeführt wird, ohne daß Irrtümer stattfinden können und von dem Operateur keine hohe Aufmerksamkeit verlangt wird.

Darüber hinaus wird von einem solchen Kupplungssystem auch eine gewisse Flexibilität hinsichtlich anderer Anwendungen verlangt.

Wie eingangs erwähnt, wird bei manchen Operationstechniken zunächst das Endoskop unter direkter visueller Kontrolle an Ort und Stelle gebracht, ohne daß das Kameramodul angekoppelt ist. Da ein solches Endoskop keinen mechanischen Okularaufsatz be-

sitzt, diese Funktion übernimmt ja das Kameramodul, ist es für den Operateur schwierig, das Endoskop an Ort und Stelle zu bringen, so daß es hilfreich wäre, für diesen Vorgang das Endoskop kurzfristig mit einem Okularaufsatz zu versehen.

Es wurden nun verschiedene Lösungswege eingeschlagen, um die mechanische, lichtleitende und bildleitende Kupplung bzw. Verbindung zwischen Endoskop und Kameramodul zu schaffen.

Eine bekannte Lösung, bei der für jeden der drei Kupplungsvorgänge (mechanisch, lichtleitend, bildleitend) eigene Kupplungsbaulemente vorgesehen sind, führt zu einer sperrigen Bauweise, bspw. bei der eingangs erwähnten Kupplung mit einer rechtwinklig zur optischen Achse abführenden Bildleitsystemführung.

Hier sind für die einzelnen zu koppelnden Systeme unterschiedliche Kupplungsrichtungen vorhanden, so daß eine erhöhte Aufmerksamkeit bei dem Verbinden notwendig ist und ein sperrig bauender Zusammenbau resultiert.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kupplungssystem vorzuschlagen, mit dem auf einfache, handhabungsfreundliche und sichere Art eine mechanische, lichtleitende und bildleitende Verbindung eines Endoskopes mit einem Kameramodul geschaffen werden kann, wobei dies mit baulich geringem Aufwand und geringem Bauraum erfolgen soll.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß von einem Kupplungsende des Endoskopes ein erster zylindrischer Zapfen bestimmten Durchmessers und bestimmter Länge in Kupplungsrich-

tung vorsteht, in dessen Innerem ein proximaler Endabschnitt des Lichtleitersystems aufgenommen ist, daß vom Kupplungsende des Endoskopes ein zweiter zylindrischer Zapfen in Kupplungsrichtung vorsteht, dessen Länge und Durchmesser größer als Länge und Durchmesser des ersten Zapfens ist, wobei im Inneren des zweiten Zapfens ein proximaler Endabschnitt des Bildleitsystems aufgenommen ist, wobei der zweite Zapfen mit einer am Kameramodul angeordneten Verriegelung zur mechanischen Kupplung zusammenwirkt, wobei sich erster und zweiter Zapfen im Abstand nebeneinander erstrecken, und daß am Kupplungsende des Kameramoduls den beiden Zapfen entsprechenden komplementäre Aufnahmen vorgesehen sind, in die die Zapfen eindringen, wobei ein Boden der Aufnahme, in die der zweite Zapfen eindringt, optisch mit dem Bildaufnahmesystem des Kameramoduls verbunden ist und die Aufnahme, in der der kürzere erste Zapfen aufnehmbar ist, einen Lichtleiter aufweist.

Diese Maßnahmen haben nun zahlreiche erhebliche Vorteile im Sinne der Lösung der gestellten Aufgabe.

Die mechanische, lichtleitende und bildleitende Kupplung ist durch einen einzigen einfachen linearen Verschiebevorgang durchzuführen, in dem nämlich die beiden Zapfen in die entsprechenden Aufnahmen des Kameramoduls eingeschoben werden. Aufgrund der Tatsache, daß nunmehr das Kameramodul eine Aufnahme für einen Lichtleiter aufweist, kann zugleich sowohl die lichtleitende als auch die bildleitende Verbindung durch ein Ineinanderstecken der Bauelemente aufgebaut werden. Aufgrund der Tatsache, daß einer der beiden Zapfen dicker und länger als der andere ist, ist ein versehentliches, also ein verkehrtes Einsetzen nicht möglich. Aufgrund der Tatsache, daß der dickere



Zapfen auch gleichzeitig der längere ist, kann mit diesem dickeren und längeren Zapfen, ohne besondere Aufmerksamkeit, die entsprechend größere Aufnahme am Kameramodul ertastet werden und dann durch eine Einschiebbewegung die Kupplung geschlossen werden. Fehlerhafte Ansätze sind dadurch nicht mehr möglich, da der dickere längere Zapfen nicht an der durchmessergeringeren Ausnehmung für den kleineren und kürzeren Zapfen angesetzt werden kann.

Zugleich wird bei diesem Einschieben die mechanische Verriegelung bzw. Kupplung bewerkstelligt. Daß dies nun mit dem größeren und dickeren Zapfen erfolgt, hat den erheblichen Vorteil, daß ein stabiler mechanischer Verbund mit einem stabilen Bauteil des Endoskopes, nämlich dem langen und durchmessergrößeren Zapfen bewerkstelligt wird. Dadurch können dann die mechanischen Kräfte, die auf die Kupplungsstelle einwirken, von einem sehr großen stabilen und kompakten Bauteil, nämlich dem großen und langen Zapfen aufgenommen werden, so daß eine auf Dauer mechanisch stabile Kupplung bewerkstelligt wird. Aufgrund der Tatsache, daß der größere Zapfen auch der längere Zapfen ist, und dieser das Bildleitsystem trägt, erfolgt der bildleitende Schluß in einem axialen Abstand zu lichtleitenden Schluß. Diese Maßnahme hat nun den Vorteil, daß eventuell an dem Lichtschluß austretendes Streulicht nicht unmittelbar mit der axial davon beabstandeten bildleitenden Verbindungsstelle in Verbindung treten kann. Damit sind die Nachteile der Verbindung von Bild und Licht auf gleicher Höhe oder bspw. bei coaxialer Anordnung beseitigt.

Es sind nunmehr nur noch zwei kompakte Kupplungsteile vorhanden, nämlich das Kupplungsende des Endoskopes einerseits mit

den im Abstand und parallel zueinander angeordneten vorspringenden Zapfen und das Kameramodul mit den entsprechenden Aufnahmen, das außerdem noch den Lichtleiter trägt. Aufgrund der Tatsache, daß die beiden Zapfen nebeneinander und im Abstand angeordnet sind, ist es noch möglich, weitere Bauelemente in deren Nähe oder Umgebung anzuordnen, ohne diese Bauelemente zu beeinträchtigen. Der in das Kameramodul eingedrungene dickere und längere Zapfen, der das Bildleitsystem des Endoskopes trägt, kommt im Boden der Ausnehmung des Kameramoduls unmittelbar mit dem optischen Bildaufnahmesystem des Kameramoduls in optische Verbindung, wodurch eine hervorragende optische Übertragung des Bildes vom Endoskop auf das Kameramodul sichergestellt ist, und dies noch in einer relativ tief innenliegenden, also von den äußeren Einflüssen, auch von äußeren Lichteinflüssen geschützten Stelle der Kupplung. Dadurch, daß der Lichtleiter nun ebenfalls im Kameramodul aufgenommen ist, entfallen sperrige, seitlich abstehende Lichtleitersysteme.

Somit wird die Aufgabe durch die Gesamtheit dieser Merkmale vollkommen gelöst.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung stehen die beiden Zapfen von einem Gehäuse vor, dessen Querschnittskontur einer um die beiden Zapfen unterschiedlichen Durchmessers umlaufenden Ortslinie entspricht.

Diese Maßnahme hat nun den Vorteil, daß die sich verjüngende ovale Ausgestaltung des Gehäuses einfach durch den Tastsinn einer menschlichen Hand erfaßt und erkannt werden kann, so daß ohne das Endoskop visuell zu beobachten, die Handhabungsperson weiß, welcher der beiden Zapfen wo liegt. In Zusammenhang mit

der Tatsache, daß der dickere Zapfen ohnehin länger ist, kann die exakte Lage des Endoskopes in der Hand ohne visuellen Kontakt ertastet werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Kameramodul im Kupplungsbereich ein Gehäuse auf, dessen Querschnittskontur einer um die beiden Aufnahmen unterschiedlichen Durchmesser umlaufenden Ortslinie entspricht.

Diese Maßnahme hat, wie zuvor in Zusammenhang mit der Ausgestaltung des Endoskopes erwähnt, den Vorteil, daß durch den Tastsinn einer menschlichen Hand diese ovale asymmetrische Kontur einfach erfaßt und erkannt werden kann, so daß ebenfalls ohne visuelle Kontrolle die exakte Lage des Kameramoduls in der Hand erkannt wird.

In Kombination dieser beiden zuvor erwähnten Ausgestaltungen kann also die Bedienungsperson bspw. mit einer Hand das Endoskop und dessen genaue Ergreiflage im Kupplungsbereich erfassen, mit der anderen Hand das Kameramodul und ebenfalls dessen Ergreiflage einfach erfassen, so daß dann die beiden zu kupplenden Elemente ohne visuellen Kontakt ineinandergesteckt werden können. Dies erleichtert erheblich die Handhabung, insbesondere wenn während einer Operation rasch ein Kameramodul gegen ein anderes oder ein Kameramodul mit einem anderen Endoskop, das ebenfalls bei der Operation verwendet wird, gekoppelt werden muß.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Verriegelung als ein quer zur Kupplungsrichtung verschiebbarer

Riegel ausgebildet, der in eine Aussparung am zweiten Zapfen einrückbar ist.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß zum Schließen und/oder Lösen der Kupplung der Riegel quer zur Kupplungsrichtung verschoben wird und in die Aussparung am zweiten Zapfen ein- bzw. ausrückt. Dies sind alles Vorgänge, die ohne visuellen Kontakt mit den Fingern einer Hand gesteuert werden können und wobei das Ein- bzw. Ausrasten des Riegels in die Aussparung am Zapfen der Bedienungsperson anzeigt, ob die Kupplung geschlossen oder geöffnet ist. Muß der Riegel bspw. zum Schließen der Kupplung in die Aussparung eingedrückt werden, kann dies durch entsprechendes Betätigen des Riegels mit einem Finger bewerkstelligt werden, die exakte Riegelung kann dadurch festgestellt werden, daß der große Zapfen nicht mehr bewegt bzw. nicht mehr abgezogen werden kann. Umgekehrt kann das ebenfalls gleich festgestellt werden, wenn bspw. der Riegel zum Lösen der Kupplung gedrückt werden muß. Dies wird dann möglich, wenn der große Zapfen außer Eingriff mit dem Riegel kommt und vom Kameramodul abgezogen werden kann. Hier wirkt sich erneut der Vorteil aus, daß die mechanische Kupplung mit dem relativ großen und langen Zapfen erfolgt, der dann auch die Kräfte, die beim Lösen oder noch nicht ganz Verriegeln der Kupplung auftreten, aufnehmen kann.

Es sind zahlreiche Ausgestaltungen des Riegels denkbar, z.B. als Kugelrasten, Haken, Rastnasen oder dgl.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Riegel durch die Kraft einer Feder beaufschlagt und ragt etwas in die Aufnahme für den zweiten Zapfen radial hinein.

Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, daß zum einen durch die Kraft der Feder der Riegel in eine ganz definierte Position gedrückt wird, sinnvollerweise in die schließende Position, und dadurch, daß der Riegel etwas in die Aufnahme hineinragt, der dickere Zapfen nur dann vollständig in die Aufnahme eingeschoben bzw. von dieser abgezogen werden kann, wenn der Riegel herausbewegt worden ist. Dies sind alles Vorgänge, die durch den Tastsinn der Hand erfaßt und gesteuert werden können, so daß keine visuelle Aufmerksamkeit bzw. Beobachtung beim Schließen und der Lösen der Kupplung notwendig ist. Dadurch wird weiter erheblich die Handhabungsfreundlichkeit erhöht.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der zweite Zapfen endseitig einen konischen Abschnitt auf, der von einer Hinterschneidung gefolgt ist.

Diese Maßnahme hat nun den Vorteil, daß durch den konischen Abschnitt eine Einschubhilfe beim Einschieben des Zapfens in die Ausnehmung gegeben ist, so daß schon durch ein ungefähres Ansetzen ein exaktes Einschieben gewährleistet ist. Zugleich kann die konische Fläche dazu herangezogen werden, den Riegel beim Einschieben radial zu verschieben.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Hinterschneidung im zweiten Zapfen als Ringnut ausgebildet.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß eine relativ große Eingriffsfläche mit dem Riegel möglich ist, so daß die auf die Kupplung einwirkenden mechanischen Kräfte großflächig abgeleitet werden können, was der Lebensdauer und der mechanischen Stabilität zuträglich ist.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung steht der Riegel über das Gehäuse des Kameramoduls vor.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß der Riegel bspw. durch den Finger einer Hand einfach ertastet und betätigt werden kann, ohne daß dazu ein spezielles Werkzeug oder eine hohe Aufmerksamkeit notwendig ist.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist im Gehäuse des Endoskopes, von dem die Zapfen vorstehen, ein Zwischenabbildungssystem aufgenommen.

Diese Maßnahme hat nun einen erheblichen Vorteil im Hinblick auf die Standardisierung der Kupplung. Es sind Endoskope unterschiedlichen Schaftdurchmessers im Einsatz, d.h. sehr dünne Endoskopschäfte im Bereich von etwa 1 mm bis zu Endoskopschäften von 10 mm. Dementsprechend können unterschiedliche Linsensysteme mit unterschiedlichen Durchmessern in diesen unterschiedlichen Endoskopen aufgenommen werden. Ist nun in dem Gehäuse, von dem die Zapfen vorstehen, das Zwischenabbildungssystem vorhanden, können unabhängig von dem Durchmesser des Schaftes am Ende des zweiten dickeren Zapfens entsprechend gewünschte Bilder, also Bilder bestimmter Größe oder bestimmten Bildausschnittes zur Verfügung gestellt werden. Anders ausgedrückt, kann dem Kameramodul ein und dieselbe Bildeinheit bzw. Bildeinheitsgröße vom Endoskop zugeführt werden, unabhängig davon, ob es sich um ein extrem dünnes oder dickes Endoskop mit unterschiedlichen Linsendurchmessern handelt. Dies erleichtert die Handhabbarkeit deshalb, da dann der Operateur nicht lang den Vergrößerungsmaßstab über das Bildverarbeitungssystem einstellen muß, abhän-

gig davon, ob er nun gerade das Kameramodul an ein dünnes oder an ein dickes Endoskop angeschlossen hat.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Kameramodul ein Bildaufnahmesystem mit mindestens einem CCD-Sensor auf.

Diese an sich bekannte Maßnahme hat den Vorteil, daß das Kameramodul eine kleine kompakte Baueinheit darstellen kann und die raumergreifenden Bauelemente abseits der Kupplungsstelle liegen können.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Kameramodul eine Fokussiereinheit mit einem am Gehäuse angeordneten Stellglied auf.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß unmittelbar im Bereich der Kupplung nach Werkstellung der Kopplung über die Fokussiereinheit ein scharfes Bild eingestellt werden kann. Dies wird besonders durch das am Gehäuse angeordnete Stellglied erleichtert.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung bewirkt die Fokussiereinheit eine Scharfeinstellung des Bildes über eine Verstellung von Linsenelementen und/oder des CCD-Sensors.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß mit einfachen Systemen die Scharfeinstellung des Bildes bewerkstelligt werden kann, wodurch dennoch eine kompakte und schlanke Bauweise erhalten bleibt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Bildaufnahmesystem zur Bildaufrichtung drehbar im Gehäuse des Kameramoduls aufgenommen.

Unter Bildaufrichtung versteht man eine bestimmte Horizontal-Ausrichtung des vom Kameramodul erzeugten Monitorbildes nach Verdrehen des Endoskopes meist mit asymmetrischer Blickrichtung (z.B. 30°) um die Schaftachse. Manche Operateure wünschen eine gleichbleibende Horizontal-Ausrichtung des auf dem Monitor ersichtlichen Operationsbildes, wenn während einer Operation das Endoskop aus einer Ausgangsstellung verdreht wird. Dazu ist es an sich bekannt geworden, die Bildaufnehmereinheit entsprechend nachzudrehen, um dadurch das Bild wieder "aufzurichten".

Die nun vorgeschlagene Maßnahme, das drehbare Bildaufnahmesystem im Gehäuse des Kameramoduls im Bereich der Kupplung aufzunehmen, hat den erheblichen handhabungsmäßigen Vorteil, daß nach Schließen der Kupplung nicht nur das Bild durch Fokussieren scharfgestellt sondern auch in die gewünscht Position aufgerichtet werden kann, wobei diese Manipulationen alle mit ein und derselben Hand an der Kupplung durchgeführt werden können.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Bildaufrichtung über eine Drehbarkeit des CCD-Sensors oder über eine Zwischenoptik, z.B. über sogenannte K-Prismen.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Bildaufrichtung durch kompakt bauende Elemente direkt im Gehäuse des Kameramoduls werkstelligt werden können.



In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der zweite Zapfen und die diesen aufnehmende Aufnahme jeweils ein Fenster auf.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß durch mechanisch robuste und optisch durchlässige Mittel die bildleitende Verbindung zwischen dem Bildleitsystem des Endoskopes und der Kamera geschaffen werden kann. Das Fenster erlaubt einen dichten Abschluß des Bildleitsystems des Endoskopes, so daß dieses problemlos autoklaviert werden kann.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist sowohl im Endoskop als auch im Kameramodul zumindest eine weitere Kupplungsstelle für einen Insufflations- oder Spülkanal vorgesehen.

Diese Maßnahme hat nun den erheblichen Vorteil, daß mit der Kupplung auch zugleich eine Kupplung eines am Endoskop vorhandenen Spül- oder Insufflationskanals geschaffen werden kann. Dementsprechend ist dann ein entsprechender Kanal im Gehäuse des Kameramoduls vorgesehen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist am Gehäuse des Endoskopes ein endoskopspezifisches Codierelement vorgesehen, das mit einem Leselement am Kameramodul gekoppelt wird.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß nach der Kopplung vom Kameramodul sofort erfaßt werden kann, mit welchem Endoskop (z.B. Blickrichtung) es gekoppelt worden ist, so daß dann bestimmte bildtechnische Voreinstellungen hinsichtlich Farbe, Filter, Bildausschnitt, Bildhelligkeit, -farbigkeit oder dgl. automatisch eingestellt werden können, was ebenfalls die Handhabbar-

keit erleichtert. Das Codierelement kann als mechanisches, optisches oder elektromechanisches Element ausgeführt sein.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ein Adapter vorgesehen, der einerseits zumindest der Aufnahme des zweiten Zapfens angepaßt ist und andererseits auf einem Standardendoskop mit genormtem Okular anbringbar ist.

Diese Maßnahme hat nun den erheblichen Vorteil, daß durch Anbringen des Adapters auch ein Standardendoskop mit dem Kameramodul gekoppelt werden kann. Der Adapter weist dann auf jeden Fall das Hauptorientierungsmerkmal auf, nämlich den großen langen Zapfen, über den dann der Adapter, an das Standardendoskop montiert, mit dem Kameramodul koppelbar ist. Hat das Standardendoskop einen rechtwinklig abführenden Lichtleiter, wie das üblich ist, kann dann dieser ggf. so abgeführt bleiben, so daß dann die Aufnahmemöglichkeit des Lichtleiters im Kameramodul nicht mehr benutzt werden muß. Hier zeigt sich erneut der erhebliche Vorteil, daß der große vorstehende Zapfen sowohl zur mechanischen Kopplung als auch zur Bildleiterkopplung herangezogen wird, denn dann ist über den Adapter auch eine Kopplung eines solchen Standardendoskopes mit dem Kameramodul möglich.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist auf das Kuppelungsende des Endoskopes ein Okularadapter mit Lichtanschluß anbringbar.

Diese Maßnahme hat den erheblichen Vorteil, daß durch Ansetzen des Okularadapters das Endoskop auch direkt mit dem bloßen Auge durchsehen werden kann. Dadurch kann nicht nur bspw. in Störfällen des Kamerasystems rasch ein entsprechendes Okular auf

das Endoskop aufgesetzt werden, sondern das kann in besonderen Fällen ganz bewußt durchgeführt werden, wenn bspw. der Operateur aufgrund anderer Manipulationen mit dem Auge sehr nahe an das Endoskop herangehen möchte.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den jeweils angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einiger ausgewählter Ausführungsbeispiele in Zusammenhang mit den beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht der beiden miteinander zu koppelnden Bauelemente, nämlich Endoskop und Kameramodul in nicht gekoppeltem Zustand;
- Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II-II in Fig. 1;
- Fig. 3 eine Draufsicht auf das stirnseitige proximale Ende des Endoskopes;
- Fig. 4 einen Längsschnitt von Endoskop und Kameramodul von Fig. 1 in gekoppeltem System, wobei der Übersichtlichkeit halber die Bauelemente des Bild- und Lichtleitersystems weggelassen sind;

Fig. 5 eine Variante, bei der ein Standardendoskop mit Hilfe eines Adapters an ein Kameramodul angekoppelt werden soll; und

Fig. 6 ein Endoskop mit aufgebrachtem Okularadapter.

Ein in den Fig. 1 bis 4 in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 10 bezeichnetes Kupplungssystem weist ein Endoskop 12 auf, das mit einem Kameramodul 14 gekoppelt werden soll.

Das Endoskop 12 weist einen langerstreckten zylindrischen Schaft 16 auf, der proximal mit einem Gehäuse 18 versehen ist. Im Schaft 16 ist, wie das bei Endoskopen allgemein üblich ist, ein Lichtleitsystem und ein Bildleitsystem aufgenommen. An einem Kupplungsende 20 des Gehäuses 18 steht ein etwa zylindrischer erster Zapfen 22 vor, der einen Durchmesser 24 und eine Länge 26 aufweist.

Im ersten Zapfen 22 ist der proximale Endabschnitt des Lichtleitsystems 28 (siehe Schnittdarstellung von Fig. 4) aufgenommen. Ein Fenster 29 bildet einen proximalen Abschluß des Zapfens 22.

Vom Kupplungsende 20 des Gehäuses 18 erstreckt sich ein zweiter etwa zylindrischer Zapfen 30 vor, der einen Durchmesser 32 und eine Länge 34 aufweist.

Wie aus der Darstellung von Fig. 2 zu erkennen, erstreckt sich der zweite Zapfen 30 parallel zum ersten Zapfen 22, jedoch im Abstand zu diesem. Die Länge 34 des zweiten Zapfens 30 ist grö-

ßer als die Länge 26 des ersten Zapfens 22. Dasselbe gilt für den Durchmesser 32 des zweiten Zapfens 30.

Der zweite Zapfen 30 dient dazu, den proximalen Endabschnitt des Bildleitsystems 36 des Endoskopes 12 aufzunehmen. Ein proximaler Abschluß des zweiten Zapfens 30 bildet ein Fenster 37.

Wie insbesondere aus der Draufsicht von Fig. 3 zu erkennen, weist das Gehäuse 18 eine Querschnittskontur auf, die einer die beiden Zapfen 22 und 30 umrundenden ovalen asymmetrischen Ortslinie 38 entspricht. Wird also das Endoskop 12 im Bereich des Gehäuses 18 von einer Hand ergriffen, stellt man einen dickeren und einen dünneren Bereich fest.

Der zweite Zapfen 30 weist, ausgehend vom Gehäuse 18, einen zylindrischen Abschnitt 42, eine Ringnut 44 und einen endseitigen konischen Abschnitt 46 auf. Die dem konischen Abschnitt 46 zugeneigte Flanke der Ringnut 44 stellt zugleich eine Hinter-schneidung 48 dar. Beide Zapfen 22 und 30 erstrecken sich in einer Kupplungsrichtung 50. Die Mittellängsachse des zweiten Zapfens 30 stellt zugleich die optische Achse 70 des Endoskopes und der Kupplung 10 dar.

Wie insbesondere aus der Schnitttdarstellung von Fig. 4 zu entnehmen, ist im Gehäuse 18 bzw. im zylindrischen Abschnitt 42 des Zapfens ein Zwischenabbildungssystem 52 aufgenommen. Dieses Zwischenabbildungssystem 52 dient dazu, um das vom Endoskopschaft 16 kommende Bild auf eine bestimmte gleiche standardisierte Größe am Fenster 37, das ebenfalls eine Standardgröße einnimmt, zu bringen.

Das mit dem Endoskop 12 zu kuppelnde Kameramodul 14 weist ein Gehäuse 54 auf, dessen umfängliche Querschnittskontur, wie das insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist, eine asymmetrische ovale Ortslinie 56 umgrenzt, also einen ähnlichen Charakter wie beim Gehäuse 18 des Endoskopes 12. Auch dadurch wird bei Ergreifen des Gehäuses 54 von der Hand der Person der Eindruck eines dicken und eines dünnen Bereiches vermittelt.

Ausgehend von einem Kupplungsende 55 weist das Gehäuse 54 eine erste sacklochartige Aufnahme 58 auf, deren Boden über ein Fenster 60 verschlossen ist. Die Länge und der lichte Durchmesser der Aufnahme 58 ist so gewählt, daß darin der zweite Zapfen 30 passend aufgenommen werden kann. Neben der Aufnahme 58 ist noch eine weitere Aufnahme 62 vorgesehen, die, wie das insbesondere aus der Schnittdarstellung von Fig. 4 ersichtlich ist, als durchgehende Bohrung 68 ausgebildet ist.

In die Aufnahme 62 ist ein Lichtleiter 64 eingeschoben, dessen äußerstes Ende mit einem Fenster 66 verschlossen ist.

Der Lichtleiter 64 ist soweit in die Bohrung 68 eingeschoben, daß in die etwa sacklochartige, allerdings am Boden offene Aufnahme 62 der erste zylindrische Zapfen 22 passend einschiebbar ist, wie das aus der Schnittdarstellung von Fig. 4 ersichtlich ist. Eine auf dem vom Gehäuse 54 vorstehenden Ende aufgeschobene Tülle 65 des Lichtleiters 64 umrundet ein hier nicht näher bezeichnetes Glasfaserbündel, das mit einer Lichtquelle verbunden ist.

Wie das aus der Schnittdarstellung von Fig. 4 zu entnehmen ist, ist im Gehäuse 54 eine Fokussiereinheit 72 vorgesehen, die einen Stellring 74 aufweist.

Im optischen Pfad hinter der Fokussiereinheit 72 ist ein Bildaufnahmesystem 76 angeordnet. Dieses Bildaufnahmesystem 76 weist bspw. einen in dieser Technologie üblichen CCD-Sensor auf, der das vom Endoskop über die Fokussiereinheit 72 fokussierte Bild in ein elektrisches Signal umwandelt. Das Bildaufnahmesystem 76 ist in einer Hülse 78 aufgenommen, die drehbar im Gehäuse 54 aufgenommen ist. Endseitig ist die Hülse 78 mit einer Tülle 80 versehen, die ein hier nicht näher bezeichnetes Kabel umgibt, das die vom CCD-Sensor erzeugten elektrischen Signale einer Bildverarbeitungseinheit zuspeist. Die Drehbarkeit des Bildaufnahmesystems 76 dient dazu, um das vom Endoskop 12 kommende Bild auf einem Monitor in eine bestimmte Nord-Süd-Ausrichtung zu bringen bzw. aufzurichten, falls das Endoskop 12 gedreht wird.

Im Gehäuse 54 ist im Bereich des Kupplungsendes 55 ein radial zur Kupplungsrichtung 50 verschiebbarer Riegel 62 aufgenommen.

Der Riegel 62 hat etwa die Form einer zweizinkigen Gabel, deren beide Zinken 86 und 87 am äußeren Ende kreisförmig nach innen gebogen sind, wobei der Krümmungsradius in etwa dem Krümmungsradius der Aufnahme 58 entspricht. Die beiden Zinken 86 und 87 sind über einen außerhalb des Gehäuses gelegenen Bügel 88 miteinander verbunden. Zwischen Bügel 88 und Gehäuse 54 ist eine Druckfeder 90 angeordnet, die den Riegel 62 radial nach außen drückt. In diesem Zustand ragen die äußeren Enden der Zinken 86

und 87 etwas in die Aufnahme 58 hinein, wie das aus der Schnittdarstellung von Fig. 2 ersichtlich ist.

Zum Kuppeln werden beide Bauelemente, also Endoskop 12 und Kameramodul 14 von je einer Hand ergriffen und die Zapfen 22 bzw. 30 des Endoskops 12 werden in die entsprechenden Aufnahmen 58 und 62 hineingesteckt.

Dabei trifft der konische Abschnitt 46 des zweiten Zapfens 30 auf die in die Aufnahme 58 hineinragenden Enden der Zinken 86 und 87 und verschieben diese radial nach außen, wobei der Riegel 82, in der Darstellung von Fig. 2, etwas von oben nach unten bewegt wird.

Wurde der zweite Zapfen 30 soweit in die Aufnahme 58 hineingeschoben, bis die Zinken 86 und 87 auf Höhe der Ringnut 54 zum Liegen kommen, schnappen diese in die Ringnut 44 hinein, was durch die Kraft der Feder 90 unterstützt wird.

In dieser Position ist nunmehr die Kupplung geschlossen, d.h. das Kupplungssystem 10 ist verkuppelt und mechanisch verriegelt. In diesem Zustand liegen die Fenster 37 von zweitem Zapfen 30 und Fenster 60 im Boden der Ausnehmung 58 deckungsgleich aufeinander, so daß eine bildleitende Kupplung geschaffen ist. Das Fenster 29 des ersten Zapfens 22 kommt vor dem Fenster 60 des Lichtleiters 64 zum Liegen, so daß auch eine lichtleitende Kupplung geschaffen ist.

Zum Lösen der Kupplung muß lediglich der Riegel 82 axial nach innen gerückt werden, wodurch die gekrümmten Enden der Zinken



86 und 87 aus der Ringnut 44 austreten, so daß das Endoskop 12 vom Kameramodul 14 abgezogen werden kann.

Aus der Draufsicht von Fig. 3 ist zu erkennen, daß im Gehäuse 18 des Endoskopes und dann auch entsprechend im Gehäuse 54 des Kameramoduls eine weitere Kupplungsstelle 92 vorgesehen sein kann, bspw. in Form eines Insufflations- oder Spülkanales.

Ferner kann am Gehäuse 18 des Endoskopes 12 ein Codierelement 94 vorgesehen sein, das von dem Kameramodul 14 gelesen werden kann, so daß erkannt werden kann, mit welchem Endoskop 12 gekoppelt wurde.

In Fig. 5 ist eine weitere Ausgestaltung des Kupplungssystems dargestellt, wobei das auf der linken Seite dargestellte Kameramodul 14 exakt dem in Fig. 1 dargestellten Kameramodul entspricht.

In diesem Fall soll ein Standardendoskop mit einem Standardokular und einem seitlichen Lichtanschluß 105 mit dem Kameramodul 14 gekoppelt werden. Dazu wird auf das Okular 107 ein Adapter 100 aufgebracht, von dem ein Zapfen 102 vorsteht, der in Kontur, Größe, Länge und Durchmesser dem zweiten Zapfen 30 entspricht. Der Adapter 100 ist über eine Klauenkupplung 104 auf dem Okular 107 des Standardendoskopes 106 befestigt.

Dieser Zusammenbau kann nunmehr, ebenfalls in Kupplungsrichtung 50 wie zuvor beschrieben, mit dem Kameramodul 14 gekoppelt werden. Da der Lichtleiteranschluß 105 hier rechtwinklig abgeht, braucht der Lichtleiter 64 nicht herangezogen werden. Es kann am Adapter 100 aber auch ein dem ersten Zapfen 22 entsprechen-

der Zapfen vorgesehen werden, der dann mit dem seitlich abgeführten Lichtanschluß 105 des Standardendoskopes 106 verbunden werden kann.

In Fig. 6 ist dargestellt, wie auf das Endoskop 12 über einen Okularadapter 108 die Möglichkeit geschaffen wird, durch das Endoskop 12 visuell zu beobachten. Dazu wird der Okularadapter 108 auf den zweiten Zapfen 30 des Endoskopes 12 aufgeschoben. Ein Griff 112 enthält einen Lichtanschluß 110, der seitlich den Lichtleiter aus dem ersten Zapfen 22 abführt. Dadurch ist eine vom Lichtleiter ungestörte visuelle Beobachtung durch das Endoskop 12 möglich.

Patentansprüche

1. Kupplung zum mechanischen, lichtleitenden und bildleitenden Verbinden eines Endoskopes (12) mit einem Kameramodul (14), wobei das Endoskop (12) einen langen zylindrischen Schaft (16) von etwa gleichbleibendem Durchmesser aufweist, wobei der Schaft (16) ein Bildleitsystem (36) und ein Lichtleitsystem (28) aufnimmt, dadurch gekennzeichnet, daß von einem Kupplungsende (20) des Endoskopes (12) ein erster zylindrischer Zapfen (22) bestimmten Durchmessers (24) und bestimmter Länge (26) in Kupplungsrichtung (50) vorsteht, in dessen Innerem ein proximaler Endabschnitt des Lichtleitsystems (28) aufgenommen ist, daß vom Kupplungsende (20) des Endoskopes (12) ein zweiter, etwa zylindrischer Zapfen (30) in Kupplungsrichtung (50) vorsteht, dessen Länge (34) und Durchmesser (32) größer als die Länge (36) und der Durchmesser (24) des ersten Zapfens (22) sind, wobei im Inneren des zweiten Zapfens (30) ein proximaler Endabschnitt des Bildleitsystems (36) aufgenommen ist, wobei der zweite Zapfen (30) mit einer am Kameramodul (14) angeordneten Verriegelung zum mechanischen Verriegeln der Kupplung (10) zusammenwirkt, wobei sich erste und zweiter Zapfen (22, 30) im Abstand nebeneinander erstrecken, und daß am Kupplungsende (55) des Kameramoduls (14) den beiden Zapfen (22, 30) entsprechende komplementäre Aufnahmen (62, 58) vorgesehen sind, in die die Zapfen (22, 30) eindringen, wobei ein Boden der Aufnahme (58), in die der zweite Zapfen (30) eindringt, optisch mit dem Bildaufnahmesystem

(76) des Kameramoduls (14) verbunden ist und die Aufnahme (62), in die der kürzere erste Zapfen (62) aufnehmbar ist, einen Lichtleiter (64) aufweist.

2. Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Zapfen (22, 30) von einem Gehäuse (18) vorstehen, dessen Querschnittskontur einer um die beiden Zapfen (22, 30) unterschiedlichen Durchmessers (24, 32) umlaufenden Ortslinie (38) entspricht.
3. Kupplung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Kameramodul (14) im Kupplungsbereich ein Gehäuse (54) aufweist, dessen Querschnittskontur einer um die beiden Aufnahmen (58, 62) unterschiedlichen Durchmessers umlaufenden Ortslinie (56) entspricht.
4. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelung als quer zur Kupplungsrichtung (50) verschiebbarer Riegel (82) ausgebildet ist, der in eine Aussparung am zweiten Zapfen (30) einrückbar ist.
5. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Riegel durch die Kraft einer Feder (90) beaufschlagt ist, und von dieser etwas in die Aufnahme (58) für den zweiten Zapfen (30) radial hineingedrückt wird.
6. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Zapfen (30) endseitig einen koni-

schen Abschnitt (46) aufweist, der von einer Hinterschneidung (48) gefolgt ist.

7. Kupplung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hinterschneidung (48) als Ringnut (44) ausgebildet ist.
8. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Riegel (82) über das Gehäuse (54) des Kameramoduls (14) vorsteht.
9. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse (18) des Endoskopes (12), von dem die Zapfen (22, 30) vorstehen, ein Zwischenabbildungssystem (52) aufgenommen ist.
10. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Kameramodul (14) ein Bildaufnahmesystem (76) mit mindestens einem CCD-Sensor aufweist.
11. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Kameramodul (14) eine Fokussiereinheit (72) mit einem am Gehäuse (54) angeordneten Stellglied (74) aufweist.
12. Kupplung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Fokussiereinheit (72) über eine Verstellung von Linsenelementen und/oder des CCD-Sensors die Scharfeinstellung des Bildes bewirkt.

13. Kupplung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Bildaufnahmesystem (76) zur Bildaufrichtung drehbar im Gehäuse (54) aufgenommen ist.
14. Kupplung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildaufrichtung über eine Drehbarkeit des CCD-Sensors oder über eine Zwischenoptik, z.B. über sogenannte K-Prismen, erfolgt.
15. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Zapfen (30) und die diesen aufnehmende Aufnahme (58) jeweils ein Fenster (37, 60) aufweisen.
16. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl im Endoskop (12) als auch im Kameramodul (14) zumindest eine weitere Kopplungsstelle (92) für einen Insufflations- oder Spülkanal vorgesehen ist.
17. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß am Gehäuse (18) des Endoskopes (12) ein endoskopspezifisches Codierelement (94) vorgesehen ist, das mit einem Leselement am Kameramodul (14) gekoppelt wird.
18. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß ein Adapter (100) vorgesehen ist, der einerseits zumindest der Aufnahme (62) des zweiten Zapfens (30) angepaßt ist und andererseits auf ein Standardendoskop (106) mit genormtem Okular (107) anbringbar ist.

19. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Kupplungsende (20) des Endoskopes (12) ein Okularadapter (108) mit Lichtanschluß (110) anbringbar ist.

1 / 3

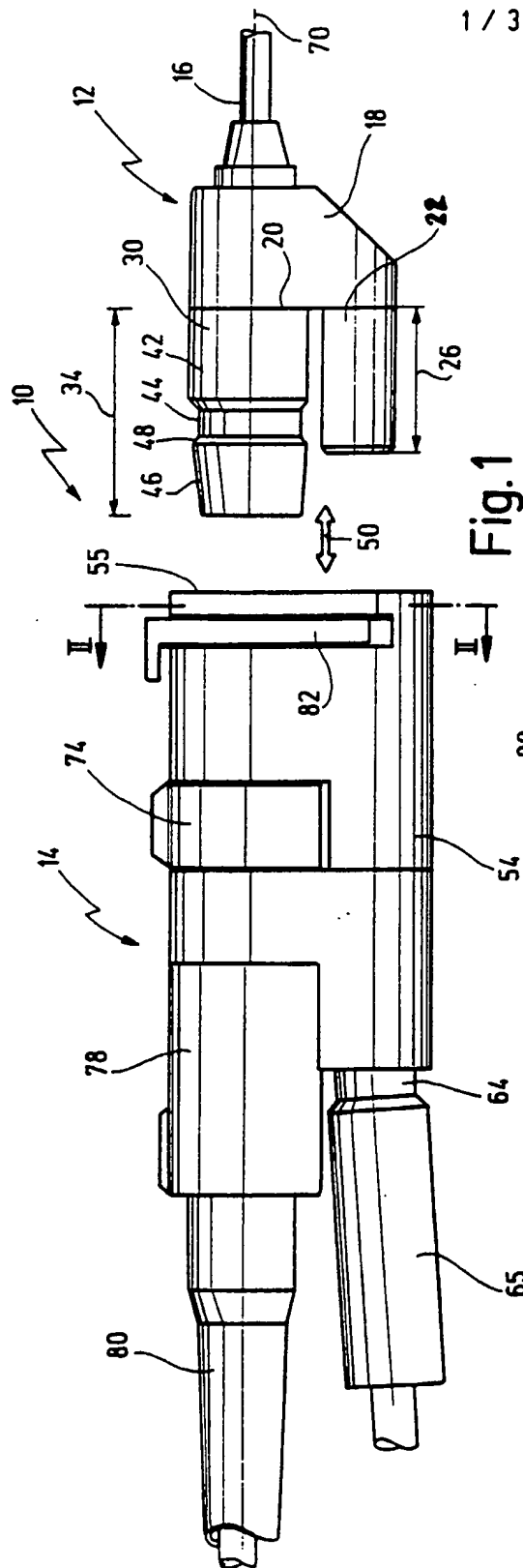


Fig. 1

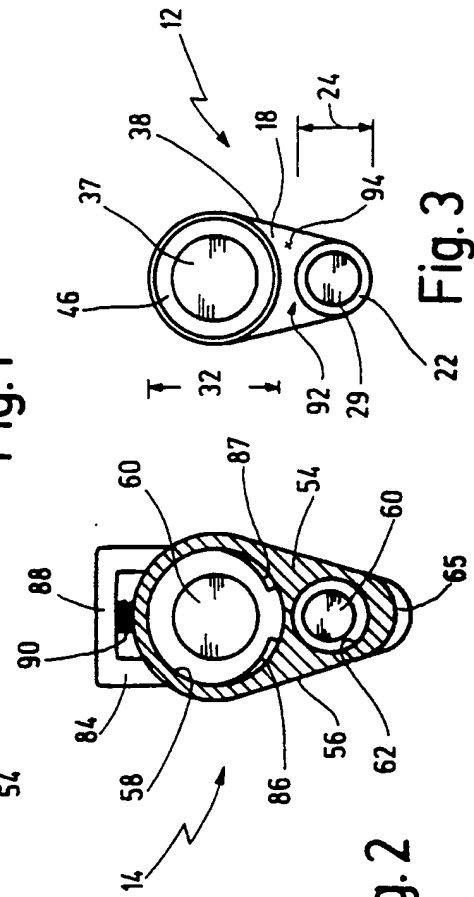


Fig. 2

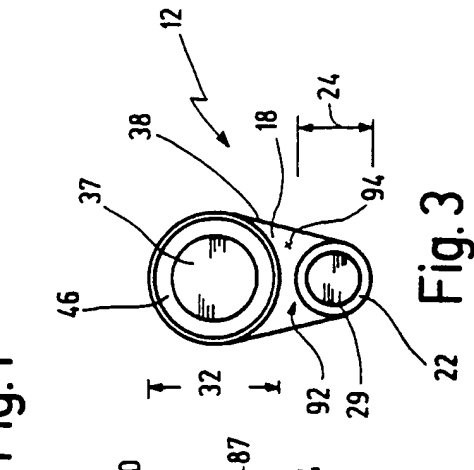


Fig. 3



2 / 3

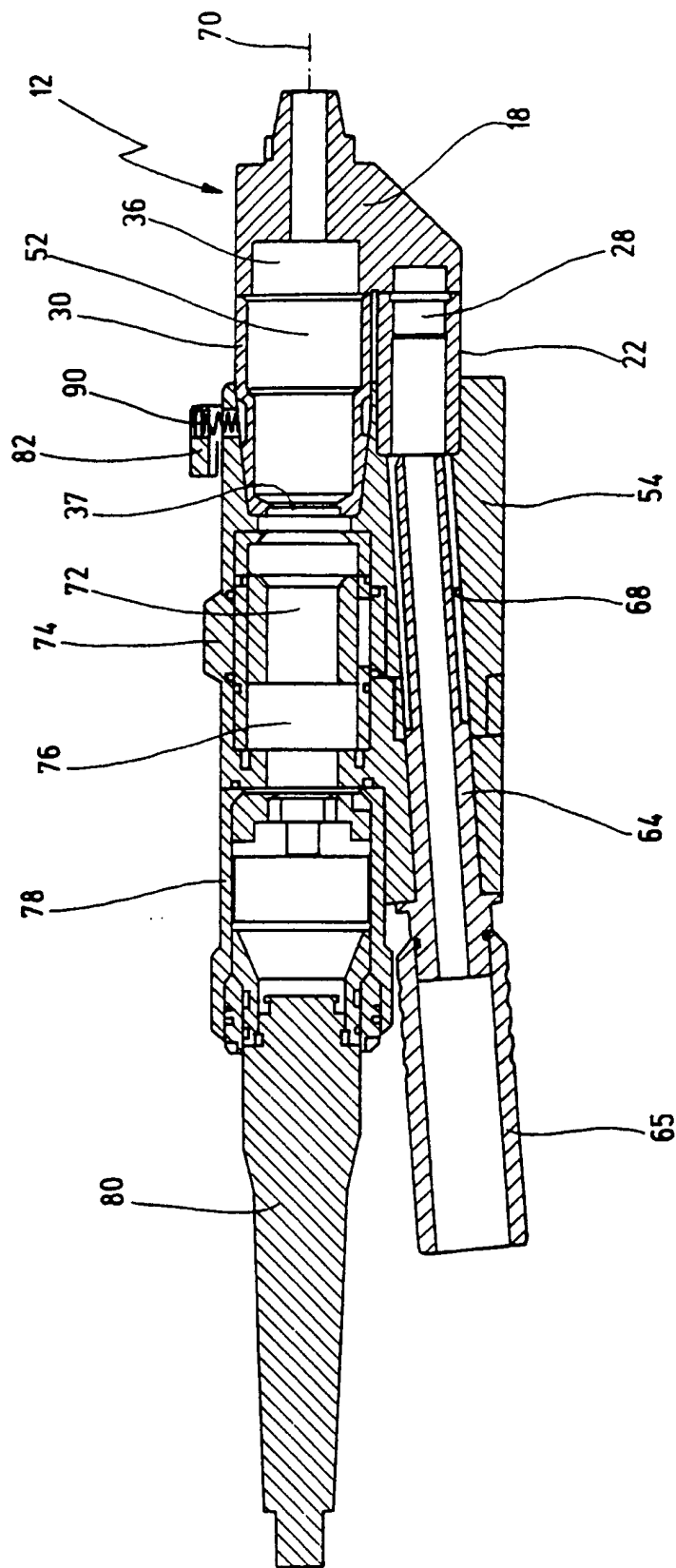


Fig. 4

3 / 3

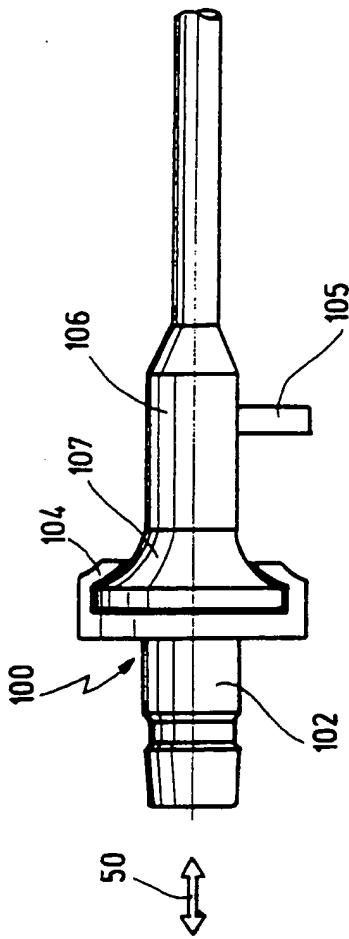


Fig. 5

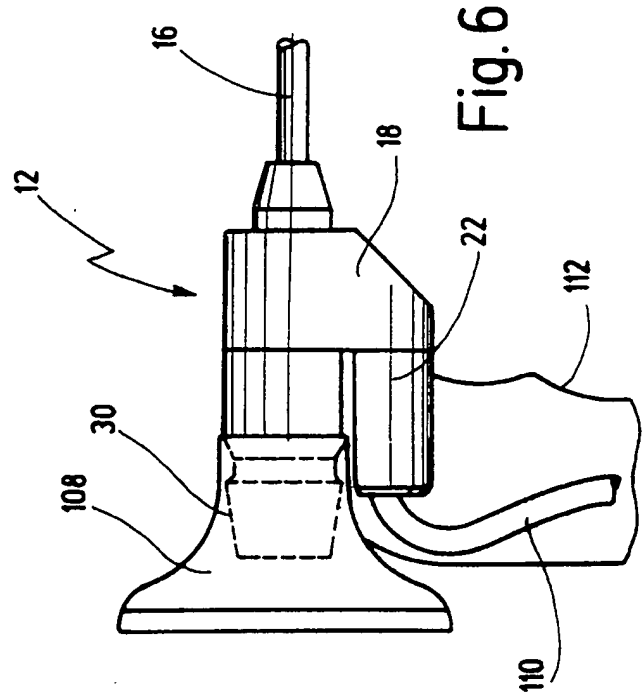
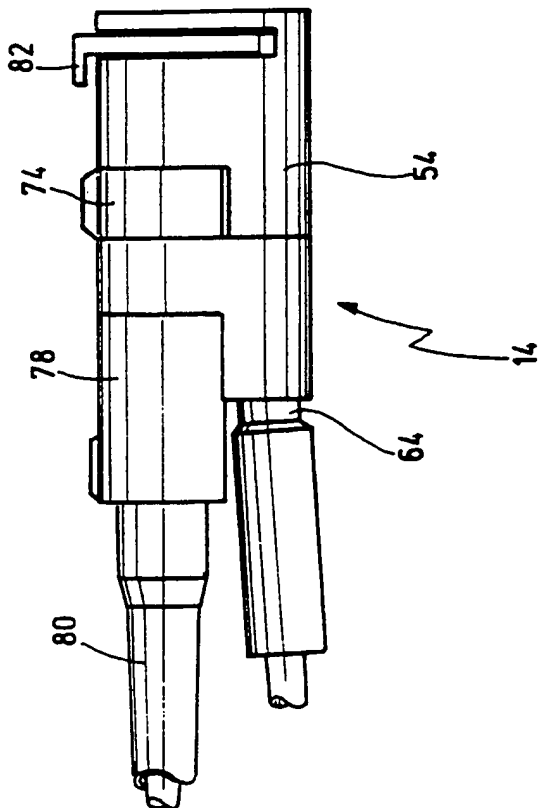


Fig. 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/EP 98/02078

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 A61B1/00 A61B1/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 498 230 A (ADAIR EDWIN L) 12 March 1996	1,2
A	see column 3, line 47 - column 5, line 12; tables 3-5	3
A	EP 0 501 088 A (WOLF GMBH RICHARD) 2 September 1992 see column 2, line 21 - line 38; tables 1-3	6,7
A	US 5 239 983 A (KATSURADA HIROYUKI) 31 August 1993 see column 2, line 38 - column 3, line 52; tables 1,2	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 August 1998

Date of mailing of the international search report

17/08/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Weih, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/02078

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5498230 A	12-03-1996	WO 9732534 A	12-09-1997
EP 0501088 A	02-09-1992	DE 4105326 A	03-09-1992
		AT 128834 T	15-10-1995
		DE 59106683 D	16-11-1995
		US 5307804 A	03-05-1994
US 5239983 A	31-08-1993	JP 4125611 A	27-04-1992

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/02078

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 A61B1/00 A61B1/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 498 230 A (ADAIR EDWIN L) 12. März 1996	1,2
A	siehe Spalte 3, Zeile 47 - Spalte 5, Zeile 12; Tabellen 3-5	3
A	EP 0 501 088 A (WOLF GMBH RICHARD) 2. September 1992 siehe Spalte 2, Zeile 21 - Zeile 38; Tabellen 1-3	6,7
A	US 5 239 983 A (KATSURADA HIROYUKI) 31. August 1993 siehe Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 3, Zeile 52; Tabellen 1,2	1,2

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. August 1998

Abseendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/08/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wehs, J

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/02078

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5498230 A	12-03-1996	WO 9732534 A	12-09-1997
EP 0501088 A	02-09-1992	DE 4105326 A	03-09-1992
		AT 128834 T	15-10-1995
		DE 59106683 D	16-11-1995
		US 5307804 A	03-05-1994
US 5239983 A	31-08-1993	JP 4125611 A	27-04-1992